

**KAJIAN JUMLAH SEL TERLEPAS DAN KARAKTER
CARRIER PADA BERBAGAI KONSENTRASI TEPUNG
PEPAYA DAN LAMA PENYIMPANAN SEL
TERIMOBIL DALAM *BEADS***

SKRIPSI



**OLEH:
CLAUDIA CHRISTIANE
NRP 6103012042**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2016**

**KAJIAN JUMLAH SEL TERLEPAS DAN KARAKTER *CARRIER*
PADA BERBAGAI KONSENTRASI TEPUNG PEPAYA DAN LAMA
PENYIMPANAN SEL TERIMOBIL DALAM *BEADS***

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:
CLAUDIA CHRISTIANE
6103012042

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2016

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Claudia Christiane

NRP : 6103012042

Menyetujui makalah Skripsi saya:

Judul:

Kajian Jumlah Sel Terlepas dan Karakter *Carrier* pada berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan Sel Terimobil dalam *Beads*

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Juli 2016

Yang menyatakan,



Claudia Christiane

LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Skripsi yang berjudul "**Kajian Jumlah Sel Terlepas dan Karakter Carrier pada berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan Sel Terimobil dalam Beads**" yang diajukan oleh Claudia Christiane (6103012042), telah diujikan pada tanggal 22 Juni 2016 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



Ir. Theresia Endang Widodoeri W., MP.

Tanggal: 27 - 7 - 2016

Mengetahui,

Fakultas Teknologi Pertanian,



Ir. Agrius Rudianto U., MP.

Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Skripsi dengan judul "**Kajian Jumlah Sel Terlepas dan Karakter *Carrier* pada berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan Sel Terimobil dalam *Beads***", yang diajukan oleh Claudia Christiane (6103012042), telah disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Ir. Indah Kuswardani, MP

Tanggal: 20-7-2016

Dosen Pembimbing I,



Ir. Th. Endang Widocri W., MP

Tanggal: 20-7-2016

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**Kajian Jumlah Sel Terlepas dan Karakter *Carrier* pada berbagai
Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan Sel Terimobil
dalam *Beads***

Adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis akan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (c) tahun 2010).

Surabaya, Juli 2016



Claudia Christiane

Claudia Christiane, NRP 6103012042. **Kajian Jumlah Sel Terlepas dan Karakter *Carrier* pada berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan Sel Terimobil dalam *Beads***

Di bawah bimbingan:

1. Ir. Theresia Endang Widoeri W., MP.
2. Ir. Indah Kuswardani, MP.

ABSTRAK

Penyimpanan sel probiotik bebas dalam produk sinbiotik sering menyebabkan penurunan viabilitas sel karena pengaruh faktor lingkungan yang tidak menguntungkan, sehingga dikembangkan teknik imobilisasi. Sel probiotik terimobil yang dikombinasikan dengan prebiotik diharapkan dapat menghasilkan produk sinbiotik yang tahan selama penyimpanan. Tepung pepaya yang ditambahkan sebagai sumber komponen prebiotik dapat mempengaruhi pertumbuhan sel (*Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051) dan tekstur *beads* maupun banyaknya sel yang terlepas dari *beads* sehingga dapat berpengaruh juga terhadap karakter *carrier*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi tepung pepaya dan lama penyimpanan serta pengaruh masing-masing faktor tersebut terhadap jumlah sel yang terlepas dan karakter susu sebagai *carrier*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi tepung pepaya yang terdiri dari 2 (dua) level, yaitu 3% ($\frac{b}{v}$) dan 6% ($\frac{b}{v}$), serta lama penyimpanan yang terdiri dari 5 level, yaitu 0, 7, 14, 21, dan 28 hari. Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Variabel yang diuji adalah jumlah sel yang terlepas dari dalam *beads*, pH, dan total asam dari susu sebagai *carrier beads*. Data dianalisa dengan uji ANOVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ dan dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada $\alpha = 5\%$ untuk menentukan taraf perlakuan yang memberikan perbedaan nyata. Konsentrasi tepung pepaya dan lama penyimpanan memberikan pengaruh interaksi nyata terhadap jumlah sel terlepas dan total asam, serta pengaruh nyata masing-masing faktor terhadap pH *carrier*. Penggunaan konsentrasi tepung pepaya 6% dan semakin lama penyimpanan meningkatkan jumlah sel terlepas dan total asam. Peningkatan total asam signifikan dihasilkan pada lama penyimpanan 14 hingga 28 hari yang dikombinasikan dengan berbagai konsentrasi tepung pepaya. Semakin tinggi konsentrasi tepung pepaya atau semakin lama disimpan, maka nilai pH semakin rendah.

Kata kunci: *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terimobil, tepung pepaya, lama penyimpanan, karakter susu UHT sebagai *carrier*.

Claudia Christiane, NRP 6103012042. **Study of Total Released Cells and Carrier Characteristic on Various Papaya Flour Concentration and Storage Time of Immobilized Cells in Beads**

Advisory Committee:

1. Ir. Theresia Endang Widodoeri W., MP.
2. Ir. Indah Kuswardani, MP.

ABSTRACT

Probiotic free cells in synbiotic product are lost during storage caused by environment changes, thus affect the cell viability, therefore immobilization technic to be developed. Combination of immobilized probiotic cells and prebiotic are expected to produce stable synbiotic product during storage. Papaya flour added as prebiotic can influencing the cell growth (*Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051) and beads texture, also total released cells from the beads thus affecting carrier characteristic. The purpose of this research is to study the interaction of papaya flour concentration and storage time, also effect of each factor to total released cells and carrier characteristic. The research design used is Factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors namely concentration of papaya flour consisting of two (2) levels, which were 3% (w/v) and 6% (w/v) and the storage time consisting of five (5) levels, which were 0, 7, 14, 21, and 28 days. Each treatment combinations are repeated three times. The analyzed variables were total released cells, pH, total acidity from milk as carrier and also the total of immobilised cells. Data analyzed statistically using ANOVA test (Analysis of Varians) at $\alpha = 5\%$ and continued with DMRT (Duncan's Multiple Range Test) at $\alpha = 5\%$ to determine which level of treatment that gives significant differences. Papaya flour concentration and storage time give significant interaction effect to the total released cells and total acidity, also significant effect of each factor to *carrier's* pH. The higher concentration of papaya flour and the longer storage time increased the total released cells and total acidity. The significant increase of total acidity found in combination of various concentration of papaya flour with 14 to 28 days of storage. The higher concentration of papaya flour or the longer storage time decreased the pH value.

Key Words: immobilized *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051, papaya flour, storage time, characteristic of UHT milk as carrier.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah Skripsi pada semester genap 2015/2016 ini, dengan judul **“Kajian Jumlah Sel Terlepas dan Karakter *Carrier* pada berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan Sel Terimobil dalam *Beads*”**, yang merupakan salah satu syarat akademis untuk dapat menyelesaikan Program Sarjana di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Theresia Endang Widoeri W, MP. dan Ir. Indah Kuswardani, MP selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam membimbing penulis sejak awal hingga terselesaikannya penulisan ilmiah ini.
2. Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Program Penelitian Desentralisasi 2015 yang telah membiayai penelitian ini sebagai bagian dari penelitian Hibah Bersaing yang berjudul “Penggunaan Tepung Pepaya dan Bakteri Probiotik Terimobilisasi dalam Pembuatan Produk Sinbiotik: Optimasi Formulasi, Stabilitas dalam Sistem Pangan dan Manfaatnya terhadap Kesehatan Usus”.
3. Laboran pada semua Laboratorium yang digunakan selama penelitian di Fakultas Teknologi Pertanian UNIKA Widya Mandala Surabaya.
4. Keluarga dan teman-teman penulis yang telah memberikan bantuan lewat doa dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pihak pembaca. Akhir kata, semoga penulisan ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Probiotik	5
2.1.1. Bakteri Asam Laktat.....	6
2.1.1.1. <i>Lactobacillus</i>	7
2.1.1.2. <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051	9
2.1.2. Imobilisasi	11
2.1.2.1. Teknik Ekstrusi.....	12
2.1.2.2. Bahan Pengkapsul.....	13
2.1.2.3. Karakteristik Kapsul/ <i>Beads</i>	15
2.2. Prebiotik.....	16
2.2.1. Komponen Prebiotik.....	18
2.2.2. Tepung Pepaya sebagai Sumber Prebiotik.....	18
2.3. Susu UHT	22
2.3.1. Komposisi Susu UHT.....	23
2.3.2. Karakter Susu UHT sebagai <i>Carrier</i>	24
2.4. Sinbiotik.....	25
2.4.1. Produk Sinbiotik Berbasis Bakteri Asam Laktat dan Tepung Pepaya.....	26
2.4.2. Perubahan Selama Penyimpanan Produk Sinbiotik.....	27
BAB III. HIPOTESA.....	28

BAB IV. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	29
4.1. Bahan	29
4.1.1. Bahan untuk Proses.....	29
4.1.2. Bahan untuk Analisa	29
4.2. Alat.....	29
4.2.1. Alat untuk Proses.....	29
4.2.2. Alat untuk Analisa.....	30
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian	30
4.3.1. Waktu Penelitian	30
4.3.2. Tempat Penelitian.....	30
4.4. Rancangan Penelitian	31
4.5. Pelaksanaan Penelitian	33
4.5.1. Peremajaan dan Pembuatan Kultur Stok, serta Pembuatan Kultur Starter <i>L.acidophilus</i> FNCC 0051.....	33
4.5.1.1. Peremajaan Kultur Stok <i>L.acidophilus</i> FNCC 0051	33
4.5.1.2. Pembuatan Kultur Stok <i>L.acidophilus</i> FNCC 0051	33
4.5.1.3. Pembuatan Kultur Starter <i>L.acidophilus</i> FNCC 0051	34
4.5.2. Pembuatan Tepung Pepaya dan Pasteurisasi Tepung Pepaya.....	35
4.5.2.1. Pembuatan Tepung Pepaya.....	35
4.5.2.2. Pasteurisasi Tepung Pepaya	36
4.5.3. Pembuatan Sel Imobil	37
4.5.4. Penyiapan Produk Sinbiotik dan Persiapan Pengujian	38
4.6. Pengamatan dan Pengujian.....	39
4.6.1. Pengujian Total Sel Terlepas pada Susu UHT dengan Metode Angka Lempeng Total (ALT).....	39
4.6.2. Pengukuran pH.....	42
4.6.3. Pengukuran Total Asam.....	42
BAB V. PEMBAHASAN.....	44
5.1. Jumlah Sel Terlepas dari dalam <i>Beads</i> selama Penyimpanan...44	
5.2. pH dan Total Asam.....	48
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
6.1. Kesimpulan.....	55
6.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jalur Metabolisme BAL Homofermentatif dan Heterofermentatif.....	8
Gambar 2.2. <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051.....	10
Gambar 2.3. Pembuatan Sel Imobil dengan Teknik Ekstrusi.....	13
Gambar 2.4. Struktur alginat: (a) Monomer alginat, (b) Konformasi alginat, (c) Distribusi blok M dan G.....	14
Gambar 2.5. Struktur <i>Egg Box</i> Ca-Alginat.....	15
Gambar 2.6. Pepaya Thailand.....	19
Gambar 2.7. Diagram Alir Pembuatan Tepung Pepaya.....	21
Gambar 4.1. Diagram Alir Peremajaan Kultur Stok <i>L.acidophilus</i> FNCC 0051.....	33
Gambar 4.2. Diagram Alir Pembuatan Kultur Stok <i>L.acidophilus</i> FNCC 0051.....	34
Gambar 4.3. Diagram Alir Pembuatan Kultur <i>Starter L.acidophilus</i> FNCC 0051.....	34
Gambar 4.4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Pepaya.....	36
Gambar 4.5. Diagram Alir Pasteurisasi Tepung Pepaya.....	36
Gambar 4.6. Diagram Alir Pembuatan Sel Imobil.....	38
Gambar 4.7. Diagram Alir Penyiapan Produk Sinbiotik dalam Susu.....	39
Gambar 4.8. Diagram Alir Pengujian Total Sel Terlepas pada Susu UHT dengan Metode Angka Lempeng Total (ALT).....	41
Gambar 5.1. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Sel Terlepas.....	45
Gambar 5.2. Pengaruh Konsentrasi Tepung Pepaya terhadap pH <i>Carrier</i>	49
Gambar 5.3. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH <i>Carrier</i>	50

Gambar 5.4. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Tepung Pepaya dan Lama Penyimpanan terhadap Total Asam.....	52
Gambar A.1. Buah Pepaya Varietas Thailand.....	66
Gambar A.2. <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051.....	67
Gambar A.3. Diagram Alir Pembuatan Media MRS <i>Broth</i>	68
Gambar A.4. Diagram Alir Pembuatan Air Pepton 0,1%.....	68
Gambar A.5. Diagram Alir Pembuatan MRS Semi Solid.....	69
Gambar A.6. Diagram Alir Pembuatan MRS <i>Agar</i>	71
Gambar A.7. Diagram Alir Pembuatan Larutan Na alginat Steril.....	71
Gambar A.8. Diagram Alir Pembuatan Larutan CaCl ₂ 1% Steril.....	72
Gambar A.9. Diagram Alir Pembuatan Larutan NaCl 0,85% Steril.....	73
Gambar A.10. Diagram Alir Pembuatan Larutan Na Sitrat 0,1 M Steril....	74
Gambar B.1. Diagram Alir Proses Sterilisasi <i>Cup</i> 130 mL.....	75
Gambar B.2. Diagram Alir Proses Sterilisasi <i>Cup</i> 50 mL.....	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Gizi Tepung Pepaya Thailand.....	20
Tabel 2.2. Standar Susu UHT sesuai SNI 01-3950-1998.....	23
Tabel 2.3. Kandungan Gizi Susu Sapi per 100 g.....	24
Tabel 4.1. Formulasi Tiap Perlakuan.....	31
Tabel 4.2. Kombinasi Penelitian dan Ulangan	32
Tabel C.1 Perhitungan Total Sel Terlepas dalam Susu UHT.....	76
Tabel C.2. Rerata Sel Terlepas dalam Susu UHT (Log CFU/mL).....	78
Tabel C.3. Hasil ANOVA Sel Terlepas dalam Susu UHT.....	79
Tabel C.4. Hasil DMRT ($\alpha=5\%$) Total Sel Terlepas dalam Susu UHT.....	79
Tabel D.1. pH Susu UHT (<i>Carrier</i>).....	80
Tabel D.2. Hasil ANOVA pH Susu UHT.....	81
Tabel D.3. Hasil DMRT ($\alpha=5\%$) pH Susu UHT pada Berbagai Lama Penyimpanan.....	82
Tabel D.4. Hasil DMRT ($\alpha=5\%$) pH Susu UHT pada Berbagai Konsentrasi Tepung Pepaya.....	82
Tabel E.1. Hasil Pengujian Total Asam Susu UHT.....	83
Tabel E.2. Hasil ANOVA Total Asam Susu UHT.....	84
Tabel E.3. Hasil Uji DMRT Total Asam Susu UHT (%).....	85

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Komposisi dan Cara Pembuatan Media dan Larutan	66
Lampiran B Spesifikasi dan Proses Sterilisasi <i>Cup</i>	74
Lampiran C Hasil Perhitungan Total Sel Terlepas dalam Susu UHT selama Penyimpanan	76
Lampiran D Hasil Analisa pH Susu UHT	80
Lampiran E Hasil Analisa Total Asam Susu UHT	83